

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-144536

(43)Date of publication of application : 24.05.1994

(51)Int.Cl.

B65G 27/24

B23P 19/00

B65G 27/02

B65G 47/14

H05K 13/02

(21)Application number : 04-317883

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 02.11.1992

(72)Inventor : TANAKA HIROKAZU

KITAJIMA ISAO

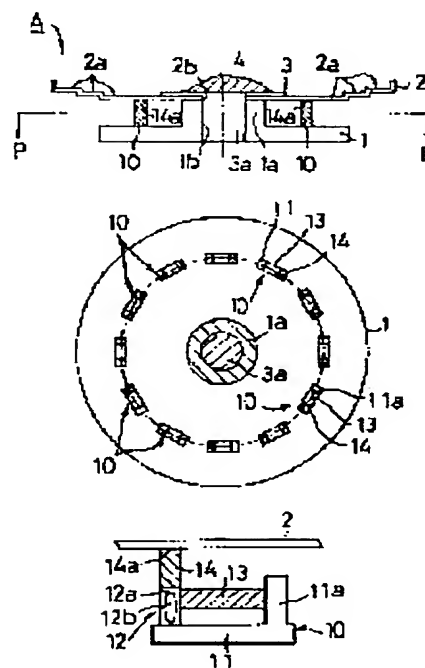
KITANAKA MASAKAZU

(54) PARTS FEEDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a parts feeding device by which the frequency and the orbit of vibration of the feeding parts can be easily regulated.

CONSTITUTION: A plurality of two-directional vibration units 10 by which working points 14a are vibrated in the horizontal and vertical directions are arranged concentrically so that the direction of the horizontal vibration of the working point 14a is in line with the tangential direction. The undersurface of a vibration tray 2 on which a feeding passage 2a is formed in a spiral shape is fixed to the working points 14a of the two-directional vibration unit 10.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-144536

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5 月24日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 G 27/24		8922-3F		
B 2 3 P 19/00	3 0 1 L	7041-3C		
B 6 5 G 27/02		8922-3F		
47/14	1 0 1 A	9244-3F		
H 0 5 K 13/02		D 8509-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-317883

(22)出願日 平成 4 年(1992)11月 2 日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 田中 宏和

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 北島 功朗

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 北中 正教

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

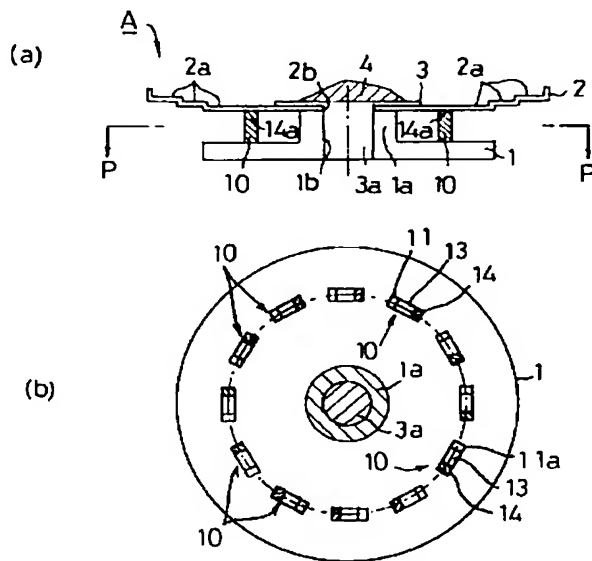
(74)代理人 弁理士 中野 雅房

(54)【発明の名称】 部品供給装置

(57)【要約】

【目的】 給送部の振動数や振動の軌道を容易に調整することができる部品供給装置を提供する。

【構成】 動作点14aを水平及び垂直方向に振動させられる複数の2方向振動ユニット10を、動作点14aの水平方向の振動方向を接線方向に揃えて同心円状に配設する。螺旋状に送路2aを形成された振動トレイ2の下面を2方向振動ユニット10の動作点14aに固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分離すべき部品を投入する給送部と、少なくとも 2 つの圧電素子を備え、変位出力端を 2 方向に振動させられるようにした複数の 2 方向振動ユニットとを備え、当該複数の 2 方向振動ユニットを前記給送部の下に環状に配設したことを特徴とする部品供給装置。

【請求項 2】 前記 2 方向振動ユニットの変位出力端に前記給送部を固定したことを特徴とする請求項 1 に記載の部品供給装置。

【請求項 3】 前記給送部を回転自在に支持し、当該給送部を前記 2 方向振動ユニットの変位出力端に接触させたことを特徴とする請求項 1 に記載の部品供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、部品供給装置に関する。具体的にいうと、本発明は、給送部を振動させることによって部品同士を分離して供給する部品供給装置に関する。

【0002】

【背景技術】部品供給装置には、種々のものがあるが、最も一般的な電磁駆動方式の振動式ボウルフイーダ C の正面図を図 9 に示す。この振動式ボウルフイーダ C においては、内側に螺旋状の送路を設けられたボウル（給送部）31 がベース 35 に斜めに取り付けられた板バネ 34 によって支持されており、ボウル 31 の下面に設けられた吸引鉄片 32 がベース 35 に固定された電磁石 33 に対向している。

【0003】しかして、ボウル 31 や板バネ 34 からなる振動系の固有振動数に等しい周波数で吸引鉄片 32 を電磁石 33 に吸引させることによって、ボウル 31 に回転及び上下方向の振動を与えることができる。ボウル 31 の底に投入された部品は、ボウル 31 の振動に伴って送路上を次第に上昇し、姿勢を整列しながら給送される。うまく整列されなかった部品はまたボウル 31 の底に落下して循環する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような振動式ボウルフイーダ C においては、給送する部品 1 品 1 品に応じて（例えば、その部品の重量に応じて）ボウル 31 の振動数を適当に調整する必要があるが、従来の振動式ボウルフイーダ C は部品を含む振動系の固有振動数で振動させていることからボウル 31 の振動数の調整作業が困難であった。

【0005】また、その部品 1 品 1 品に応じてボウル 31 の振動の軌道を適当に調整することが望ましいが、ボウル 31 の振動の軌道は振動系の機械的構造により決まるものであるため、ボウル 31 の振動の軌道を調整することは不可能であった。

【0006】駆動源に電磁石 33 の代わりに圧電素子を

用いた方式の振動式ボウルフイーダもあるが振動系の基本構成は電磁駆動方式と同じであり同様の問題があった。

【0007】本発明は、叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、給送部の振動の軌道や振動数を容易に調整することができる部品供給装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の部品供給装置は、分離すべき部品を投入する給送部と、少なくとも 2 つの圧電素子を備え、変位出力端を 2 方向に振動させられるようにした複数の 2 方向振動ユニットとを備え、当該複数の 2 方向振動ユニットを前記給送部の下に環状に配設したことを特徴としている。

【0009】また、前記 2 方向振動ユニットの変位出力端に前記給送部を固定しても良い。

【0010】また、前記給送部を回転自在に支持し、当該給送部を前記 2 方向振動ユニットの変位出力端に接触させても良い。

【0011】

【作用】本発明の部品供給装置においては、変位出力端を 2 方向に変位させられるようになった複数の 2 方向振動ユニットを備えており、それらの複数の 2 方向振動ユニットを給送部の下に環状に配設した。したがって、各 2 方向振動ユニットの各圧電素子に適当な交流電圧を印加して各 2 方向振動ユニットの変位出力端を振動させることによって給送部を振動させ、給送部に投入した部品同士を分離しながら給送することができる。

【0012】また、2 方向振動ユニットの各圧電素子に印加する交流電圧の振幅や周波数や位相差を調整することによって 2 方向振動ユニットの変位出力端の振動の軌道や振動数を容易に調整することができ、給送部の振動の軌道や振動数を容易に調整することができる。

【0013】また、2 方向振動ユニットの変位出力端を給送部の底面に固定すれば、給送部の各部を 2 方向振動ユニットの変位出力端の軌跡と同じように動かすことができ、給送部の振動によって部品を分離しながら給送することができる。

【0014】また、給送部を回転自在に設け、給送部を 2 方向振動ユニットの変位出力端に接触させれば、2 方向振動ユニットの各圧電素子に適当な位相差の交流電圧を印加して順送り動作を行わすことにより、給送部を振動させ且つ回転させることができ、給送部に投入された部品を分離しながら巡回させることができる。

【0015】また、2 方向振動ユニットの各圧電素子に印加する交流電圧の位相差を変えて順送り動作の送り方向を変えることにより、給送部の回転方向を自由にすることもできる。

【0016】

【実施例】図 1 (a) は本発明の一実施例による部品供

給装置Aの構成を示す断面図、図1(b)は図1(a)のP-P線断面図である。この部品供給装置Aは、動作点14aを水平及び垂直方向に振動させられる2方向振動ユニット10を複数個備えており、これらの2方向振動ユニット10はベース1の中央部に凸設された円筒状の支持部1aを囲むようにしてベース1上に同心円状に設けられ、各2方向振動ユニット10の水平方向の振動方向は円周の方向に沿っている。

【0017】また、これらの2方向振動ユニット10の上には螺旋上の送路2aを形成された振動トレイ(給送部)2が設置されており、振動トレイ2の下面は各2方向振動ユニット10の上端の動作点14aに機械的に固定されている。また、振動トレイ2の中央部及びベース1の支持部1aにはそれぞれ貫通孔2b、1bが開口されており、部品載置板3の下面の中央部に凸設された円柱状の凸部3aが貫通孔2b、1bに挿入され、部品載置板3の下面とベース1の支持部1aの上面の間に振動トレイ2が回転自在に挟持されている。

【0018】2方向振動ユニット10は、図2に示すように、L字型の固定台板11上に平行バネ12を設置し、その上端部の変位部12aが水平方向(X軸方向; 第二の圧電素子13が伸長する方向を正方向とする。)に変位できるようにし、平行バネ12の変位部12aの側面と固定台板11の突起部11aの間に第二の圧電素子13を水平方向に伸縮可能にして設け、平行バネ12の変位部12aの上面に第一の圧電素子14を垂直方向(Z軸方向; 第一の圧電素子14が伸長する方向を正方向とする。)に伸縮可能に設けたものである。

【0019】なお、平行バネ12は変位部12aが平行に移動するものならどのようなものでも良く、図2に示すように例えば金属ブロックに楕円形の肉取り部12bを穿設したものでも良いし、2枚の板バネを対向させ両端間をスペーサを介して固定したものでも良い。また、平行バネ以外の平行変位機構も可能である。

【0020】このような2方向振動ユニット10の第一及び第二の圧電素子14、13に位相をずらせた交流電圧 v_{14} 、 v_{13} をそれぞれ印加すると動作点14aに楕円運動をさせることができる。詳しく説明すると、第一の圧電素子14に図3(a)に示す周期 T_0 の正弦波形の交流電圧 v_{14} [$v_{14} = V_{14} \sin(2\pi t/T_0)$]を印加して垂直方向に伸縮させ、この交流電圧 v_{14} と周期 T_0 が同じで位相が $\theta = 2\pi T_1/T_0$ (但し、 $T_1 < T_0/4$)だけ遅れた図3(b)に示すような交流電圧 v_{13} [$v_{13} = V_{13} \sin[2\pi(t - T_1)/T_0]$]を第二の圧電素子13に印加して水平方向に伸縮させる。

【0021】時刻 t_1 ($t_1 = T_1$)から時刻 t_2 ($t_2 = T_0/4$)の間は第一及び第二の圧電素子14、13の両方が伸長するので動作点14aは図4に示すようにX軸及びZ軸の正方向に移動し、時刻 t_2 から時刻 t_3 [$t_3 = (T_0/4) + T_1$]の間は第二の圧電素子13は伸

長するが第一の圧電素子14は短縮するので動作点14aはX軸の正方向及びZ軸の負方向に移動し、時刻 t_3 から時刻 t_6 ($t_6 = 3T_0/4$)の間は第一及び第二の圧電素子14、13の両方が短縮するので動作点14aはX軸及びZ軸の負方向に移動する。

【0022】さらに、時刻 t_6 から時刻 t_7 [$t_7 = (3T_0/4) + T_1$]の間は第一の圧電素子14は伸長するが第二の圧電素子13は短縮するので動作点14aは図4に示すようにX軸の負方向及びZ軸の正方向に移動し、時刻 t_7 から時刻 t_9 ($t_9 = T_1 + T_0$)の間は第一及び第二の圧電素子14、13の両方が伸長するので動作点14aはX軸及びZ軸の正方向に移動し、時刻 t_9 において動作点14aは楕円軌道を一周する。第一及び第二の圧電素子14、13に交流電圧 v_{14} 、 v_{13} を印加している限り以上の動作が繰り返され、動作点14aは楕円運動を繰り返す。

【0023】しかして、本実施例においては、このように動作点14aが楕円運動をする2方向振動ユニット10を図1(b)に示したように同一円周上に並べ、しかも各2方向振動ユニット10の第二の圧電素子13の伸長方向(X軸の正方向)を同一方向(例えば、時計の針の回転方向)に揃えているので、部品載置板3から振動トレイ2上に供給された部品4に上下方向の振動を与えて分離すると共に、振動トレイ2の送路2aに沿って移動させることができる。したがって、送路2aに沿わせて部品4を徐々に上昇させ、整列させて給送することができる。

【0024】また、交流電圧 v_{13} 、 v_{14} の振幅や周波数や位相差を調整することによって楕円運動の回転数や軌道を容易に調整することができる。したがって、供給する部品1品1品に応じて最適な振動条件を選択することができる。

【0025】図5は本発明の別な実施例による部品供給装置Bの構成を示す断面図である。本実施例の部品供給装置Bにあつては、2方向振動ユニット20がベース5の中央部に開口された軸受け孔5aを囲むようにしてベース5上に同心円状に設けられ、各2方向振動ユニット20の水平方向の振動方向は円周の方向に沿っている。

【0026】これらの2方向振動ユニット20の上には回転トレイ6が回転自在に設けられており、回転トレイ6は、例えば回転トレイ6の自重によって2方向振動ユニット20の方向に付勢されている。回転トレイ6の下面の中央部には回転軸6aが設けられており、回転軸6aは摩擦係数の低い材料によって形成された摺動部材7を介してベース5の軸受け孔6a内に回転自在に挿入されている。また、回転トレイ6の中央部には回転トレイ6及び回転軸6aを貫通する部品投入穴6bが開口されており、部品投入穴6bの底には昇降台8が設けられている。この昇降台8は徐々に上昇し、回転トレイ6上に部品9を少量ずつ供給する。

【0027】この実施例で使用される2方向振動ユニット20にあっては、図6に示すように、L字型の固定台板21上に平行バネ22が設置されており、その上端部の変位部22aは水平方向に変位できるようになっている。平行バネ22の変位部22aの側面と固定台板21の突起部21aの間には第二の圧電素子23が水平方向に伸縮可能に設けられており、平行バネ22の変位部22aの上面には第一の圧電素子24が垂直方向に伸縮可能に設けられている。

【0028】また、第一の圧電素子24及び突起部21aの先端には、例えばウレタンのように摩擦係数の高い物質によって形成された摩擦部材25、26がそれぞれ設けられている。第一の圧電素子24の非駆動時には突起部21aに設けられた摩擦部材26の先端が第一の圧電素子24に設けられた摩擦部材25の先端よりも僅かに上に突出しているが、第一の圧電素子24が伸長すると第一の圧電素子24に設けられた摩擦部材25の先端が突起部21aに設けられた摩擦部材26の先端よりも僅かに上に突出する。

【0029】このような構造の2方向振動ユニット20を上述のように配置し、第一及び第二の圧電素子24、23に位相をずらせた矩形電圧 v_{24} 、 v_{23} を印加することにより、回転トレイ6を上下に振動させ、且つ回転軸6aを中心に回転させることができる。

【0030】詳しく説明すると、図7(a)に示す波形の矩形電圧 v_{24} [$v_{24} = V_{24} H(t - T_1)$; 但し、 $H(t)$ は時刻 t が nT_0 から $nT_0 + T_{ON}$ の間で1、時刻 t が $nT_0 + T_{ON}$ から $(n+1)T_0$ の間で0となる矩形波関数である。ここで、 n は整数である。]を第一の圧電素子24に印加して垂直方向に伸縮させ、この矩形電圧 v_{24} と周期 T_0 が同じで位相が $\theta = 2\pi(T_2 - T_1)/T_0$ (但し、 $T_2 > T_1$ 、 $T_2 - T_1 < T_{ON}$ である。)だけ遅れた矩形電圧 v_{23} [$v_{23} = V_{23} H(t - T_2)$]を第二の圧電素子23に印加して水平方向に伸縮させる。

【0031】時刻0から時刻 t_1 ($t_1 = T_1$)の間は矩形電圧 v_{24} 、 v_{23} は共に0であるので、第一及び第二の圧電素子24、23は共に伸長せず、図8(a)に示すように、突起部21a側の摩擦部材26が回転トレイ6の下面に接触している。

【0032】つづく、時刻 t_1 から時刻 t_2 ($t_2 = T_2$)の間は矩形電圧 v_{23} は0のままであるが矩形電圧 v_{24} が V_{24} となるので、図8(b)に示すように、第一の圧電素子24が伸長してその先端の摩擦部材25が突起部21aの先端の摩擦部材26よりも上方に突出し、回転トレイ6を上方に持ち上げる。

【0033】つづいて、時刻 t_2 から時刻 t_3 ($t_3 = T_1 + T_{ON}$)の間は矩形電圧 v_{24} が V_{24} のままで矩形電圧 v_{23} が V_{23} となるので、図8(c)に示すように、第一の圧電素子24に加えて第二の圧電素子23も伸長し、回転トレイ6を上方に持ち上げたまま第二の圧電素子23

の伸長方向に送る。このとき回転トレイ6は2方向振動ユニット20を並べた円周に沿って回転する。

【0034】つづいて、時刻 t_3 から時刻 t_4 ($t_4 = T_2 + T_{ON}$)の間は矩形電圧 v_{23} は V_{23} のままで矩形電圧 v_{24} が0となるので、図8(d)に示すように、第一の圧電素子24だけが短縮してその先端の摩擦部材25が回転トレイ6から離れ、回転トレイ6を突起部21a側の摩擦部材26上に置く。

【0035】時刻が t_4 を経過すると、矩形電圧 v_{24} 、 v_{23} の両方が0となり元の状態に戻る[図8(a)]。

【0036】しかし、本実施例においては、回転トレイ6を上下方向に振動させ且つ回転させることができ、部品投入穴6bから少量ずつ供給された部品9の重複をなくしながら、部品9を巡回させることができる。

【0037】また、必要により、第一及び第二の圧電素子24、23に印加する矩形電圧 v_{24} 、 v_{23} の位相差の符号を逆にする、すなわち矩形電圧 v_{24} を矩形電圧 v_{23} よりも遅らせることによって2方向振動ユニット20の順送り動作の送り方向を逆にすることができ、回転トレイ6を逆に回転させることもできる。

【0038】なお、1個ずつ分離された部品9は、例えば画像認識装置によって位置や姿勢などを認識され、ロボットハンドによってつかみ出される。

【0039】

【発明の効果】本発明の部品供給装置にあっては、給送部の下に複数の2方向振動ユニットを環状に配設したので、各2方向振動ユニットの各圧電素子に適当な交流電圧を印加して変位出力端を適当に振動させることにより、給送部を振動させることができ、給送部に投入された部品同士を分離することができる。

【0040】また、2方向振動ユニットの各圧電素子に印加する交流電圧の振幅や周波数や位相差を調整することによって変位出力端の振動の軌道や振動数を容易に調整することができ、給送部の振動の軌道や振動数を容易に調整することができる。

【0041】また、2方向振動ユニットの変位出力端を給送部の底面に固定すれば、給送部の各部を変位出力端の軌跡と同じように動かすことができ、給送部の振動によって部品を分離しながら給送することができる。

【0042】また、給送部を回転自在に設け、給送部を2方向振動ユニットの変位出力端に接触させれば、2方向振動ユニットの各圧電素子に適当な交流電圧を印加し、順送り動作を行わすことによって給送部を振動させ且つ回転させることができ、給送部に投入された部品を分離させながら巡回させることができる。

【0043】また、2方向振動ユニットに印加する交流電圧の位相差を変えて順送り動作の送り方向を変えることにより、給送部の回転方向を自由に変え、部品の送り方向を変化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施例による部品供給装置の構成を示す断面図、(b)は(a)のP-P線断面図である。

【図2】同上の2方向振動ユニットの構成を示す一部破断した正面図である。

【図3】(a)は同上の2方向振動ユニットの第一の圧電素子に印加する電圧の波形図、(b)は同じく2方向振動ユニットの第二の圧電素子に印加する電圧の波形図である。

【図4】同上の2方向振動ユニットの動作点の振動の軌道を示す概略図である。

【図5】本発明の別な実施例による部品供給装置の構成を示す断面図である。

【図6】同上の2方向振動ユニットの構成を示す一部破断した正面図である。

【図7】(a)は同上の2方向振動ユニットの第一の圧電素子に印加する電圧の波形図、(b)は同じく2方向振動ユニットの

振動ユニットの第二の圧電素子に印加する電圧の波形図である。

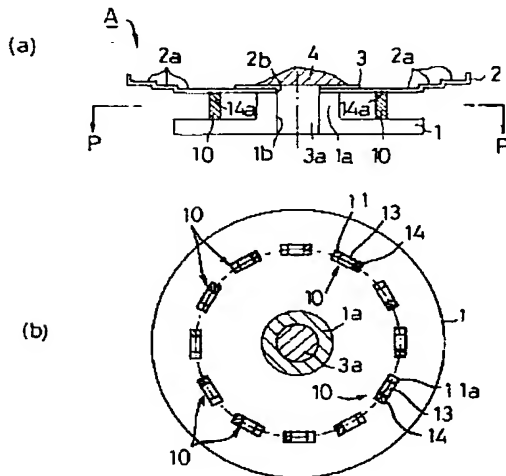
【図8】(a)(b)(c)(d)は同上の2方向振動ユニットの動作を説明する一部破断した正面図である。

【図9】従来例による振動式ボウルフイーダの構成を示す正面図である。

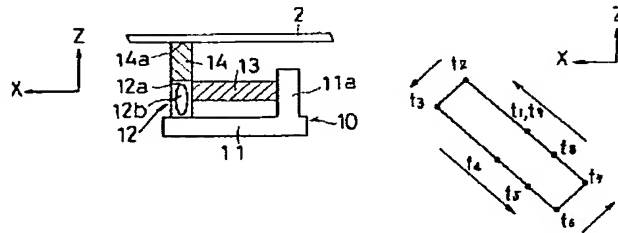
【符号の説明】

- 2 振動トレイ（給送部）
- 4, 9 部品
- 6 回転トレイ（給送部）
- 10, 20 2方向振動ユニット
- 11, 21 固定台板
- 12, 22 平行バネ（平行変位機構）
- 13, 23 第二の圧電素子
- 14, 24 第一の圧電素子
- A, B 部品供給装置

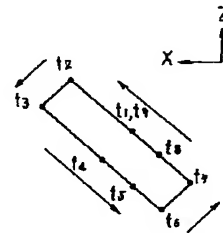
【図1】



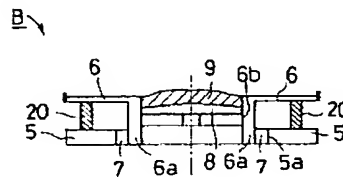
【図2】



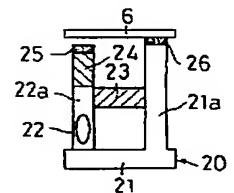
【図4】



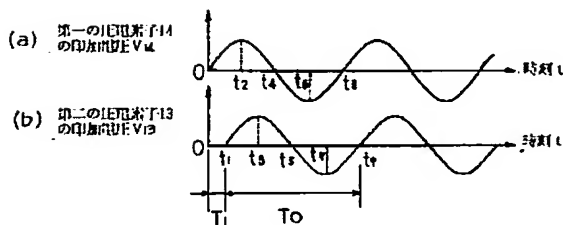
【図5】



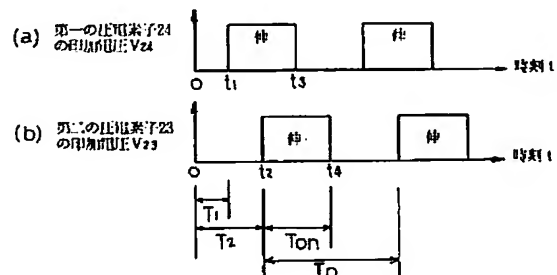
【図6】



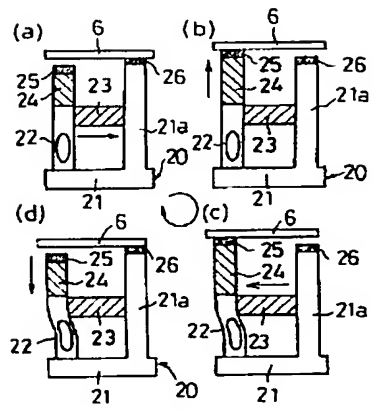
【図3】



【図7】



【図 8】



【図 9】

